

PN - NL9301243 A 19950201  
TI - Arrangement for orienting a crane load in a desired angular position  
AB - To orient a load suspended from a crane in a specific desired angular position, use is made of an arrangement which consists of a housing 1, means 2 for suspending the housing pivotally from a crane cable or crane jib (boom) 3, means 4 for suspending a load from the housing in a fixed orientation with respect to the housing, a flywheel 8 mounted in the housing, a motor 6 for rotating the flywheel in at least one direction of rotation, means for establishing the angular position of the housing with respect to a fixed direction such as a compass direction, memory means for remembering a set angular position of the housing, and a microprocessor which is programmed in such a way that the data from the memory can be used to restore the set angular position of the housing by operating the motor. <IMAGE>  
EC - B66C13/08B ; B66C13/44 ; G01C17/30  
PA - NL METSELAARS PATROONBOND NMPB  
IN -  
AP - NL19930001243 19930715  
PR - NL19930001243 19930715  
DT - \*

(19)



Octrooiraad  
Nederland

(11) Publikatienummer: 9301243

(12) A TERINZAGELEGGING

(21) Aanvraagnummer: 9301243

(22) Indieningsdatum: 15.07.93

(43) Ter inzage gelegd:  
01.02.95 I.E. 95/03

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>:  
G05D 3/20, B66C 13/08,  
B66C 13/46, G01B 7/30

(71) Aanvrager(s):  
Nederlandse Metselaars Patroonbond (NMPB) te  
Eerbeek

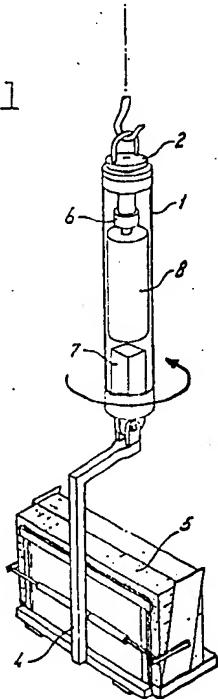
(72) Uitvinder(s):  
Jacobus Cornelis Antonius de Kroon te Rijswijk

(74) Gemachtigde:  
Ir. L.C. de Bruijn c.s.  
Nederlandsch Octrooilbureau  
Scheveningseweg 82  
2517 KZ 's-Gravenhage

(54) Inrichting voor het in een gewenste hoekstand oriënteren van een kraanlast

(57) Om een aan een kraan hangende last in een bepaalde gewenste hoekstand te oriënteren wordt gebruik gemaakt van een inrichting die bestaat uit een huis (1), middelen (2) om het huis schamierbaar aan een kraankabel of -arm (3) op te hangen, middelen (4) om een last in vaste oriëntatie ten opzichte van het huis aan het huis op te hangen, een in het huis gelagerd vliegwiel (8), een motor (6) om het vliegwiel in ten minste één draairichting te draaien, middelen om de hoekstand van het huis ten opzichte van een vastgestelde richting zoals een kompasrichting, vast te stellen, geheugenmiddelen om een ingestelde hoekstand van het huis te onthouden, en een microprocessor die zodanig is geprogrammeerd dat op basis van de gegevens uit het geheugen de ingestelde hoekstand van het huis door bediening van de motor kan worden teruggevonden.

Fig. 1



NL A 9301243

De aan dit blad gehechte afdruk van de beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en) bevat afwijkingen ten opzichte van de oorspronkelijk ingediende stukken; deze laatste kunnen bij de Octrooiraad op verzoek worden ingezien.

Titel: Inrichting voor het in een gewenste hoekstand oriënteren van een kraanlast.

De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor het in een gewenste hoekstand oriënteren van een kraanlast.

In de bouw wordt veel gebruik gemaakt van pakketten bakstenen bestaande uit vier of acht elk uit vijftig stenen samengestelde happen. Een dergelijk pakket wordt door een kraan naar een plaats op een steiger gevoerd. Gewoonlijk is de beschikbare ruimte tussen de steigerpijpen smal en kan het bakstenen pakket slechts de gewenste plaats bereiken door het in een bepaalde richting te oriënteren, waarbij de lengterichting van het pakket samenvalt met de breedte van de beschikbare ruimte. Dit oriënteren gebeurt tot nu toe met de hand hetgeen een gevaarlijk en zwaar karwei is. Het probleem doet zich ook voor bij het oriënteren van andere voorwerpen zoals betonmolens, wapeningsmatten en dergelijke.

Met de uitvinding wordt beoogd een hulpmiddel te verschaffen waarmee het in een gewenste hoekstand oriënteren van kraanlasten geheel automatisch kan plaats vinden.

Volgens de uitvinding omvat de in de aanhef genoemde inrichting hiertoe een huis, middelen om het huis scharnierbaar aan een kraankabel of -arm op te hangen, middelen om een last in vaste oriëntatie ten opzichte van het huis aan het huis op te hangen, een in het huis gelagerd vlieg wiel, een motor om het vlieg wiel in tenminste één draairichting te draaien, middelen om de hoekstand van het huis ten opzichte van een vastgestelde richting vast te stellen, geheugenmiddelen om een ingestelde hoekstand van het huis te onthouden, en een microprocessor die zodanig is geprogrammeerd dat op basis van de gegevens uit het geheugen de ingestelde hoekstand van het huis door bediening van de motor kan worden teruggevonden.

Bij voorkeur worden zowel de hoekstand van de startpositie als de hoekstand van de gewenste eindpositie in het geheugen opgenomen.

In feite worden steeds gemeten de actuele hoekstand van het huis ten opzichte van een referentierichting (bijvoorbeeld het magnetische noorden, een vaste gyrocooprichting of een electromagnetisch signaal).

de stroomsterkte door de rotorwikkelingen van de motor, het actuele toerental van het vliegwiel en de actuele accuspanning. Indien lasten van verschillende massa moeten worden verplaatst, kan het voor het op de gewenste wijze presenteren van de kraanlast nodig zijn om het

5 massatragheidsmoment van de kraanlast vast te stellen (bijvoorbeeld uit het uitgeoefende moment en de daaruit voortvloeiende versnelling). Een draadloze afstandsbediening verdient de voorkeur.

Het verdient de voorkeur dat ook de hoek van de inrichting ten opzichte  
10 van de verticaal wordt gemeten en dat wordt vastgesteld of de oriëntator wel of niet belast is. Indien de oriëntator niet of nauwelijks belast is, dient het vliegwiel om veiligheidsredenen te worden afgeremd.

De uitvinding zal nu aan de hand van de figuren nader worden toegelicht.

15

Figuur 1 toont een zijaanzicht van de inrichting volgens de uitvinding.

Figuur 2 toont een bovenaanzicht van die inrichting.

20 De weergegeven inrichting omvat een huis 1 dat via een axiaal lager 2 aan een kraanarm of kraankabel 3 is opgehangen. Een zogenaamde steenklem 4 (of ander orgaan om een last op te pakken) is om een horizontale as scharnierbaar maar voorts in vaste oriëntatie ten opzichte van het huis 1 met het huis 1 verbonden. Met behulp van deze steenklem kan een pakket  
25 stenen 5 worden opgetild.

In het huis 1 bevinden zich een electromotor 6, een accu 7 en een door de motor 6 aan te drijven vliegwiel 8.

30 De kraanarm 3 kan worden verplaatst tussen een op de grond liggende voorraad stenen 9 en een smalle plek op een bouwsteiger 10. Een door de steenklem 4 van de voorraad 9 opgepikt pakket stenen dient in een bepaalde oriëntatie op de steiger 10 te worden geplaatst.

35 De hoekoriëntatie van het huis 1 met steenklem 4 kan worden gewijzigd door versnelling of vertraging van de rotatie van het vliegwiel 8. Deze versnelling en vertraging doet een reactie ontstaan waardoor bij versnelling het huis tegengesteld aan het vliegwiel gaat roteren en bij vertraging de rotatiebeweging van het huis wordt afgeremd.

9301243

Van belang is dat de inrichting is voorzien van middelen die de hoekstand van het huis 1 met steenklem 4 ten opzichte van een vastgestelde richting, bijvoorbeeld het magnetische noorden of een gyroscooprichting, kan bepalen. Voorts zijn aanwezig een geheugen, middelen voor het in het 5 geheugen invoeren van gegevens zoals de hoekstand bij starten van de positioneerprocedure en de gewenste hoekstand, en een microprocessor die zodanig is geprogrammeerd dat op basis van de gegevens in het geheugen de electromotor kan worden geregeld opdat door versnelling en vertraging van het vlieg wiel het huis 1 met steenklem 4 vanaf de startoriëntatie bij het 10 oppikken van een pakket stenen kan worden gedraaid in de gewenste oriëntatie bij het op een steiger zetten van dat pakket stenen.

De eerste maal worden de hoekoriëntaties bij starten en bij het op de steiger zetten door de kraanmachinist in het geheugen gebracht. Daarna 15 vindt de inrichting steeds zijn startoriëntatie en gewenste oriëntatie terug.

Om het toerental van de door de accu 7 gevoede motor 6 te kunnen instellen moet de voedingsspanning aan de klemmen van de motor te variëren 20 zijn.

Om het systeem te stabiliseren moet een algoritme worden geïmplementeerd. Behalve de bôvengenoemde hoekoriëntaties van het huis moeten de stroomsterkte door de rotorwikkelingen van de rotor, de hoeksnelheid van 25 het vlieg wiel, de actuele accuspanning, de hoek die het huis met de verticaal maakt en het start- en stopsignaal kunnen worden gemeten.

Wanneer door versnellen of vertragen van het vlieg wiel op de last een nettomoment wordt uitgeoefend zal het huis met steenklem en last gaan 30 draaien en niet de staalkabel. Dit is het gevolg van de wijze van lagering van het huis aan de staalkabel.

De grootte en de richting van de klemspanning die wordt aangeboden aan de klemmen van de motor kan via een digitale driver ingesteld worden. De 35 aansturing van deze driver geschiedt vanuit de microprocessor. Om een hoog rendement van de driver te behalen, is gekozen voor pulse wide modulation. Het aansturen van de motor geschiedt met een vaste frequentie. De tijd dat de motor aanblijft, de pulsbreedte, varieert. Bij voldoend hoge schakelfrequentie wordt variatie in de pulsbreedte door de

motor ervaren als een variatie in de aangeboden klemspanning. Door de pulsbreedte te variëren kan zo het aangeboden vermogen gestuurd worden.

Het activeren van de inrichting zal geschieden vanaf de grond. Een 40 MHz afstandsbediening is voldoende om alle verschillende functies te activeren. Het signaal afkomstig van de afstandsbediening wordt serieel in de microprocessor ingelezen.

De actuele hoek van de belasting moet constant gemeten worden. Daar er geen vaste referentie in de behuizing aanwezig is moet een referentiepunt buiten de oriëntator gebruikt worden. Zoals gezegd kan gebruik worden gemaakt van het magnetische noorden doch ook een gyroscopische richting en een electromagnetisch signaal behoren tot de mogelijkheden. In geval van toepassing van het magnetische noorden als referentierichting zal de positie van de te draaien last gerelateerd zijn aan dat magnetische noorden. Deze positie is te detecteren met behulp van een ronddraaiende spoel. De lengteas van de spoel ligt in hetzelfde vlak als het aardmagnetische veld. Wanneer de spoel verdraaid wordt verandert de door de spoel omvatte flux en daarmee de in de spoel opgewekte inductiespanning. Op een nuldoorgang van de inductiespanning wordt de maximale hoeveelheid flux omvat. Op dat moment ligt de breedte-as van de spoel loodrecht op een krachtlijn van het aardmagnetische veld. Hiermee is dan het noorden vastgelegd en kan de oriëntatie van de last bepaald worden.

De stroomsterkte door de rotorwikkelingen van de motor is rechtevenredig met het afgegeven elektrische koppel van de motor. Van belang is dat dit signaal nauwkeurig moet worden gemeten. Dit wordt gerealiseerd door een laag-ohmige precisieweerstand in de rotorleiding. Het spanningverschil over deze weerstand, gemeten met een analoge digitale convertor, is rechtevenredig met de te meten stroomsterkte. De meting wordt bijvoorbeeld elke 0,25 seconde tien maal uitgevoerd. Om storingsinvloeden te minimaliseren wordt de grootste en de kleinste gemeten stroomsterkte genegeerd. Van de overige afmetingen wordt het gemiddelde genomen. Deze waarde wordt als samplewaarde aangehouden.

Het actuele toerental van het vliegwiel (dat is ook het toerental van de motor) wordt gemeten door een tandwielen dat gemonteerd is op het vliegwiel. Middels een optisch systeem kan gedetecteerd worden of er een

tand van een tandwiel gepasseerd is. Door eenvoudigweg binnen een vastgesteld tijdsinterval te tellen hoeveel tanden van het tandwiel gepasseerd zijn, kan het toerental berekend worden. Om storingsinvloeden te minimaliseren wordt het signaal, afkomstig van het optische detectiesysteem, dertig keer per sampleperiode gemeten (sampleperiode is 0,125 sec).

De accuspanning wordt in zowel de actieve toestand (waarbij de inrichting in gebruik is) als in de passieve toestand (waarbij de accu wordt geladen) gemeten via de genoemde analoog/digitaalconvertor. De meting wordt op eenzelfde manier uitgemiddeld als bij de stroommeting.

Middels een cardanische constructie in het huis van de inrichting kan gedetecteerd worden of de verticale hoek groter is dan een bepaalde hoek, bijvoorbeeld 10°. Middels een drucksensor kan worden gedetecteerd of de inrichting belast is. Dit gegeven is van belang indien de inrichting in de veiligheidstoestand gestuurd moet worden.

Bij de regelingen moet onderscheid gemaakt worden tussen de actieve en de passieve toestand. In de passieve toestand, het laden van de accu, heeft de microprocessor tot taak dat de accu volgens de door de leverancier gegeven specificaties opgeladen wordt. In de actieve toestand heeft de microprocessor tot doel de inrichting naar een gewenste oriëntatie te sturen en deze oriëntatie vast te houden.

In de passieve toestand wordt de accu geladen met een spanningsbron. Het laden geschiedt in twee toestanden: continu laden en druppel laden. Er wordt gestopt met continu laden indien aan één van de volgende voorwaarden voldaan wordt: er is acht uur continu geladen, er is geen continu stijgende accuspanning en de maximale klemspanning per cel is bereikt.

Na het continue laden wordt overgegaan op druppel laden. In deze toestand wordt om de vijf minuten gedurende één minuut de accu opgeladen. Dit dient om de accu op conditie te houden.

De regeling in de actieve toestand is in drie subregelingen te onderscheiden:

9301243

Primaire regeling: deze beïnvloedt de dynamica van de inrichting. De regeling is zodanig gedimensioneerd dat afhankelijk van de aangeboden spanning na een bepaalde tijdsperiode een bepaald constant electrische koppel afgegeven wordt. Deze tijdsperiode - de settling time - is veel kleiner dan de settling time van het gehele systeem, hierdoor is een snellere reactietijd van het gehele systeem te realiseren. Er kan een constant koppel afgegeven worden totdat het maximaal toelaatbare toerental van het vliegwielen bereikt is. Op dat moment moet het koppel tot nul worden gereduceerd.

5

Secundaire regeling: deze heeft tot taak de last zo snel mogelijk in de gewenste hoekoriëntatie te positioneren. Eenmaal in de gewenste oriëntatie aangekomen, moet de last in die oriëntatie blijven totdat de opdracht gegeven wordt dat de inrichting terug moet keren naar de 10 startpositie.

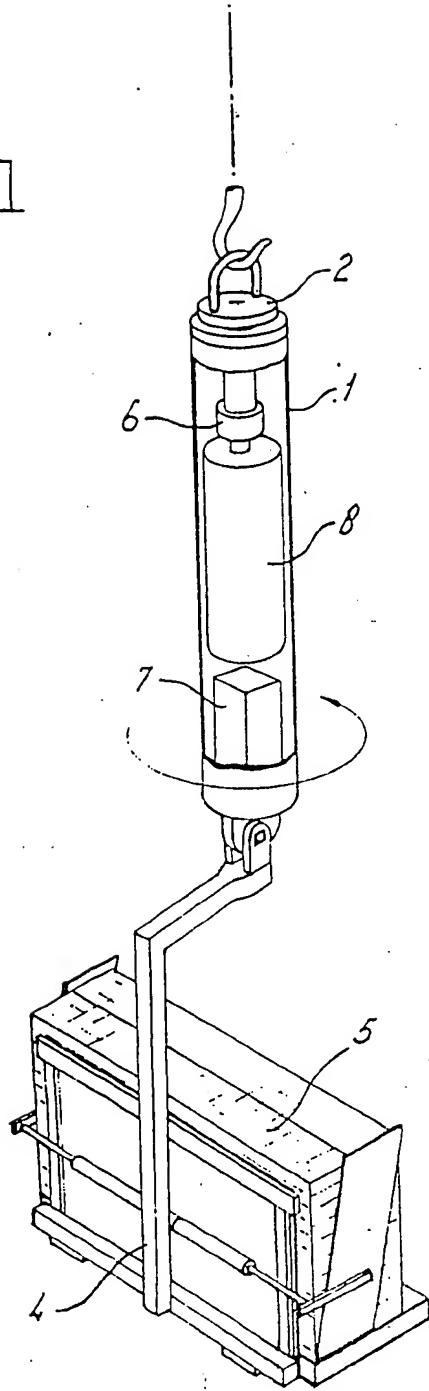
15

Overkoepelende regeling: deze regeling bepaalt of de oriëntator zich niet in een alarmerende toestand bevindt. De volgende toestanden zijn gedefinieerd: werkgebied: accuspanning groter dan 22 volt; bijna leeg: accuspanning gelegen tussen 20 en 22 volt; leeg: accuspanning kleiner dan 20 volt; de bewegingen van de inrichting zijn niet meer te controleren indien bij een te grote verticale hoek het vliegwielen nog draait. Vanwege deze voor de gebruiker onveilige toestand is het noodzakelijk om het vliegwielen op tijd af te remmen. Er kan geremd worden indien de inrichting 20 niet meer belast wordt. In dat geval steunt de steenklem op de grond. Het 25 remmende moment, nodig om af te remmen wordt dan geleverd door de remkracht tussen het vliegwielen en de bodem waarop de haak staat.

Conclusie

1. Inrichting voor het in een gewenste hoekstand oriënteren van een kraanlast, omvattende: een huis (1), middelen (2) om het huis 5 scharnierbaar aan een kraankabel (3) of -arm op te hangen, middelen (4) om een last in vaste oriëntatie ten opzichte van het huis (1) aan het huis op te hangen, een in het huis (1) gelagerd vlieg wiel (8), een motor (6) om het vlieg wiel in tenminste één draairichting te roteren, middelen om de hoekstand van het huis in het horizontale vlak ten opzichte van een 10 vastgestelde richting vast te stellen, geheugenmiddelen om een ingestelde hoekstand van het huis te onthouden, en een microprocessor die zodanig is geprogrammeerd dat op basis van de gegevens uit het geheugen de ingestelde hoekstand van het huis door bediening van de motor kan worden teruggevonden.
- 15 2. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de inrichting is voorzien van middelen voor het vaststellen van het massatraagheidsmoment van de kraanlast.
- 20 3. Inrichting volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat de inrichting bedienbaar is via een draadloze afstandsbediening.

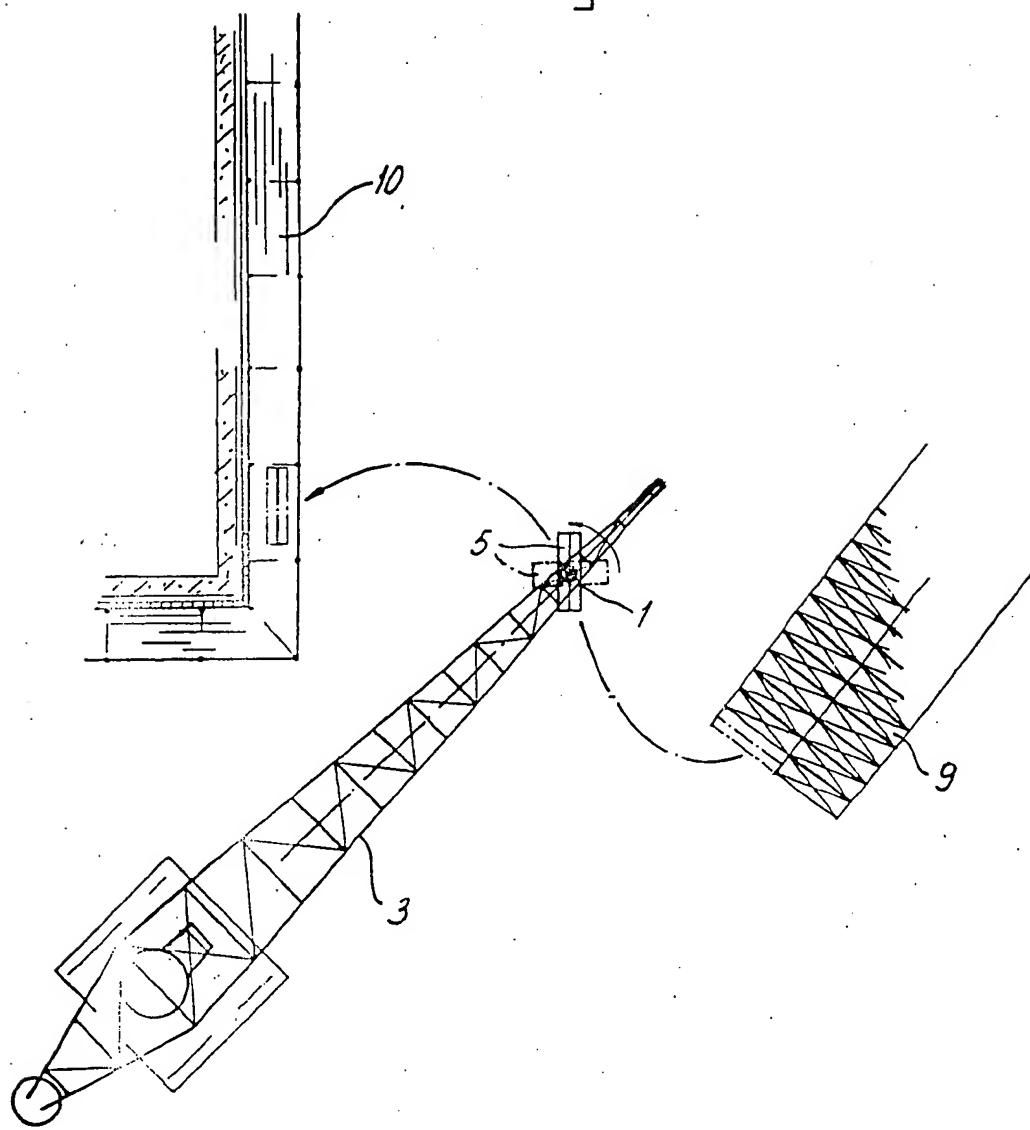
fig - 1



9301243

BEST AVAILABLE COPY

fig-2



9301243